

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-100398

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/01

B41J 2/51

B41J 19/18

(21)Application number : 08-263038

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.10.1996

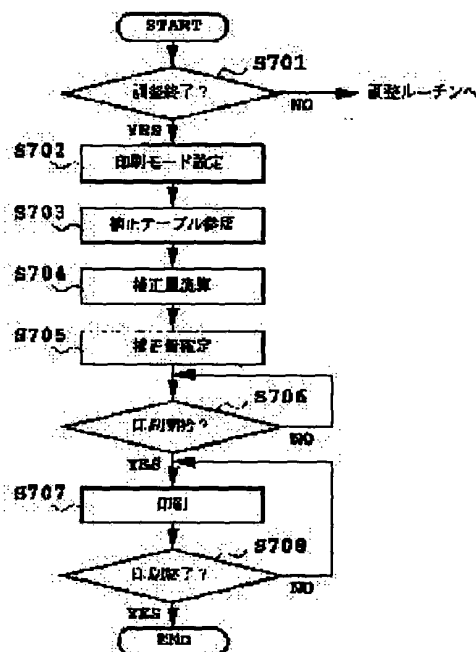
(72)Inventor : AKIYAMA YUJI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR RECORDING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To always perform good image recording having no position shift in terms of a device and a method for recording.

**SOLUTION:** There is disclosed a recording device wherein a recording head having ink ejection nozzles is moved and scanned on a recording medium which is placed at a predetermined distance away from the recording head, then ink drops are ejected from the ink ejection nozzles so that an image is recorded on the recording medium. A first correction coefficient of a moving speed of the recording head with respect to an ejection speed of the ink drop is calculated. A second correction coefficient corresponding to the first correction coefficient is obtained by referring to a correction table (S703). A correction quantity of a recording position with respect to the movement of the recording head is calculated from the first and second correction coefficients (S704, S705). An ejection timing of the ink drop is controlled based on the correction quantity and the printing is performed by correcting the position shift of the image on the recording medium due to the movement of the recording head (S707).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-100398

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月21日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 2/01  
2/51  
19/18

B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z  
19/18 B  
3/10 1 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平8-263038

(22) 出願日 平成8年(1996)10月3日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 秋山 勇治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

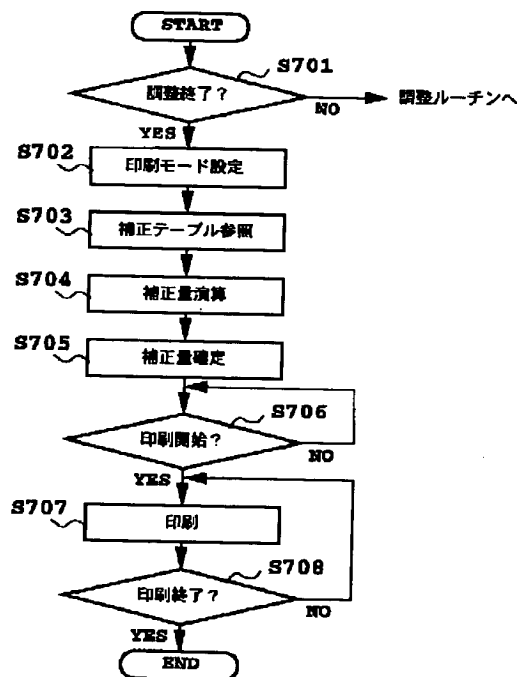
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 記録装置および記録方法

(57) 【要約】

【課題】 記録装置および記録方法に関し、常に位置ずれのない良好な画像記録を行うこと。

【解決手段】 インク吐出口を有する記録ヘッドに対し所定距離離れた被記録材を記録ヘッドを移動させて走査し、インク吐出口よりインクを吐出して被記録材に画像を記録する記録装置であって、記録ヘッドの移動速度とインクの吐出速度に対する第1の補正係数 $\alpha$ 、 $\beta$ を算出する。ステップS703で補正テーブルを参照して前記第1の補正係数に対応した第2の補正係数 $k_{ij}$ 、 $k_{ijk}$ を求め、第1の補正係数と第2の補正係数から記録ヘッドの移動に対する記録位置の補正量を算出する(S704、705)。この補正量を基にインクの吐出タイミングを制御し、記録ヘッドの移動による被記録材上の画像の位置ずれを補正して印刷する(S707)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インク吐出口を有する記録手段に対し所定距離離間した被記録材を前記記録手段を移動させて走査し、前記インク吐出口よりインクを吐出して前記被記録材に画像を記録する記録装置であって、前記記録手段の移動速度と前記インクの吐出速度に対する第 1 の補正係数を算出する手段と、前記第 1 の補正係数に対応した第 2 の補正係数を備えたテーブルと、前記第 1 の補正係数と前記第 2 の補正係数から前記記録手段の移動に対する記録位置の補正量を算出する手段と、前記補正量を基に前記インクの吐出タイミングを制御し、前記記録手段の移動による前記被記録材上の前記画像の位置ずれを補正する手段とを具備したことを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 インク吐出口を有する記録手段に対し所定距離離間した被記録材を前記記録手段を移動させて走査し、前記インク吐出口より所定タイミングでインクを吐出して前記被記録材に画像を記録する記録装置であって、前記記録手段の移動速度と前記インクの吐出速度に対する第 1 の補正係数を算出する手段と、前記第 1 の補正係数に対応した第 2 の補正係数を備えたテーブルと、前記第 2 の補正係数から前記記録手段の移動に対する記録位置の補正量を算出する手段と、前記補正量を基に前記インクの吐出タイミングを制御し、前記記録手段の移動による前記被記録材上の前記画像の位置ずれを補正する手段とを具備したことを特徴とする記録装置。

【請求項 3】 前記第 1 の補正係数は、前記記録手段と前記被記録材との距離を可変して複数算出されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の記録装置。

【請求項 4】 複数の記録モードを設定する手段をさらに具備し、前記記録手段は双方向走査を行って一回の走査で前記画像のうち設定された記録モードに応じた所定量を記録し、前記第 2 の補正係数は前記複数の記録モードに対応することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 5】 前記記録手段の温度を検出する手段をさらに具備し、前記第 2 の補正係数は検出された前記記録手段の温度に対応することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 6】 複数の記録モードを設定する手段と、前記記録手段の温度を検出する手段とをさらに具備し、前記記録手段は双方向走査を行って一回の走査で前記画像のうち設定された記録モードに応じた所定量を記録

し、前記第 2 の補正係数は前記複数の記録モードと検出された前記記録手段の温度に対応することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 7】 インク吐出口を有する記録手段に対し所定距離離間した被記録材を前記記録手段を移動させて走査し、前記インク吐出口より所定タイミングでインクを吐出して前記被記録材に画像を記録する記録方法であって、前記記録手段の移動速度と前記インクの吐出速度に対する第 1 の補正係数を算出するステップと、テーブルを参照して前記第 1 の補正係数に対応した第 2 の補正係数を求めるステップと、前記第 1 の補正係数と前記第 2 の補正係数から前記記録手段の移動に対する記録位置の補正量を算出するステップと、前記補正量を基に前記インクの吐出タイミングを制御し、前記記録手段の移動による前記被記録材上の前記画像の位置ずれを補正するステップとを具備したことを特徴とする記録方法。

【請求項 8】 インク吐出口を有する記録手段に対し所定距離離間した被記録材を前記記録手段を移動させて走査し、前記インク吐出口よりインクを吐出して前記被記録材に画像を記録する記録方法であって、前記記録手段の移動速度と前記インクの吐出速度に対する第 1 の補正係数を算出するステップと、テーブルを参照して前記第 1 の補正係数に対応した第 2 の補正係数を求めるステップと、前記第 2 の補正係数から前記記録手段の速度に対する記録位置の補正量を算出するステップと、前記補正量を基に前記インクの吐出タイミングを制御し、前記記録手段の移動による前記被記録材上の前記画像の位置ずれを補正するステップとを具備したことを特徴とする記録方法。

【請求項 9】 前記第 1 の補正係数は、前記記録手段と前記被記録材との距離を可変して複数算出されることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の記録方法。

【請求項 10】 複数の記録モードを設定するステップをさらに具備し、前記記録手段は双方向走査を行って一回の走査で前記画像のうち設定された記録モードに応じた所定量を記録し、前記第 2 の補正係数は前記複数の記録モードに対応することを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載の記録方法。

【請求項 11】 前記記録手段の温度を検出するステップをさらに具備し、前記第 2 の補正係数は検出された前記記録手段の温度に対応することを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載の記録方法。

【請求項 12】 複数の記録モードを設定するステップと、前記記録手段の温度を検出するステップとをさらに

具備し、

前記記録手段は双方向走査を行って一回の走査で前記画像のうち設定された記録モードに応じた所定量を記録し、前記第2の補正係数は前記複数の記録モードと検出された前記記録手段の温度に対応することを特徴とする請求項7ないし9のいずれかに記載の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録装置および記録方法に関し、特に、インク吐出口を有する記録ヘッドを移動して記録を行う記録装置および記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にプリンタ、複写機、ファクシミリ等の記録装置は、画像情報に基づいて、紙やプラスチック薄板等のシート状の被記録材上にドットパターンからなる画像を記録するように構成されている。これらの記録装置は、記録方式により、インクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザビーム式等に分類することができ、その内のインクジェット式のもの（インクジェット記録装置）は、被記録材にインクを吐出させて記録を行うように構成されている。

【0003】特に、インクジェット記録装置は、高精細な画像を高速で記録することができ、ノンインパクト方式であるため騒音が少なく、しかも多色のインクを使用してカラー画像を記録するのが容易であるなどの利点を有している。

【0004】画像情報に基づいてインクジェット記録ヘッドの吐出口からインクを吐出し、被記録材に飛翔させて記録を行う上記インクジェット記録装置は、動作音の\*

$$\Delta X = \frac{L}{V_{\text{drop}} \times \sin \theta} \times V_{\text{cr}} \quad (1)$$

L : インク吐出口と被記録材表面の距離

V<sub>cr</sub> : 記録ヘッドの移動速度（キャリッジの移動速度）

V<sub>drop</sub> : インク液滴の吐出速度

θ : インク液滴の吐出角度

【0011】図15は上式（1）の関係を示す説明図である。

【0012】往方向移動時のキャリッジ移動速度をV<sub>cr1</sub>、復方向移動時のキャリッジ移動速度をV<sub>cr2</sub>とし、キャリッジが静止状態のインク液滴吐出速度をV<sub>drop</sub>とすると、ベクトル合成により、往方向にキャリッジが移動している場合の実際のインク液滴吐出はV<sub>1</sub>、復方向にキャリッジが移動している場合の実際のインク液滴吐出速度はV<sub>2</sub>となる。この結果、被記録材上にインク液滴が付着する位置は往方向にキャリッジが移動している場合にはA<sub>1</sub>、復方向にキャリッジが移動している場合にはA<sub>2</sub>の位置になる。静止時に被記録材上にインク液滴が付着する位置をA<sub>0</sub>とすると、往時と復時でそれぞ

\*静粛性が要求されるプリンタやファクシミリ、複写機等において好んで用いられている。

【0005】また、発熱素子（ヒータ）による熱エネルギーでインクを局所的に加熱し、発熱した気泡により吐出口内部で圧力変化を起こさせてインク吐出を行う方式のインクジェット記録装置は、インク吐出を高周波で駆動できる利点があるため、最近多く用いられ、各種装置の記録部に採用されている。

【0006】シリアルスキャン型式のインクジェット記録装置においては、記録ヘッドを移動させながらインク液滴を被記録材に飛翔付着させ画像を形成する。従って、ノズル（インク吐出口）近傍のインク吐出開始位置と、被記録材上にインク液滴が付着した位置は一般に一致しない。

【0007】また、画像品位を向上させるために、近年マルチパス印刷の手法が行われているが、印刷速度を向上させるため往方向移動時と復方向移動時に印刷を行ういわゆる双方向印刷が行われている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、インク吐出開始位置と被記録材上のインク液滴の付着位置が一致しない場合、往時と復時に吐出したインク液滴の被記録材上での付着位置が一致するように補正を行う必要がある。

【0009】インク吐出開始位置と被記録材上のインク液滴の付着位置のずれ量ΔXは、次式で示される。

【0010】

【数1】

れA<sub>0</sub>の位置からX<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>ずつずれることになる。キャリッジの移動速度が往時と復時で同じ場合にはX<sub>1</sub>=X<sub>2</sub>となり、このX<sub>1</sub>とX<sub>2</sub>は（1）式のΔXに相当する。

【0013】従って、双方向印刷の際に生ずるずれ量は、X<sub>1</sub>+X<sub>2</sub>=2ΔXとなる。この往復印刷時のずれが最適に補正されていないと、双方向印刷では画像劣化が生じる。

【0014】図16は双方向印刷で罫線を印刷した一例を示す説明図である。

【0015】図16（a）は往復印刷時のずれが最適に補正されている場合で、罫線の直線性は保たれている。図16（b）は往復印刷時のずれが補正されていない場

合で、罫線は往時と復時の位置ずれで直線性が保たれていない。

【0016】図17はマルチパス印刷で均一なパターンを印刷した例を示す説明図である。

【0017】この図の第1走査画像と第2走査画像はそれぞれ画像が50%ずつ間引かれ、往方向と復方向の2回の走査印刷で画像が完成する。図17において第1走査画像は往方向移動時に印刷し、第2走査画像は復方向移動時に印刷する。Aは往復印刷時のずれが最適に補正されている場合で、画像は均一に印刷される。Bは往復印刷時のずれが補正されていない場合で、画像に隙間が生じて均一な画像が得られない。Bのような画像形成状態の場合にはテクスチャの発生や、カラー印刷の場合には色相差によるむらを生じさせる原因となり印刷画像の品位が著しく低下する。

【0018】この双方向印刷時の位置ずれの補正は、式(1)のL、Vcr、Vdrop、 $\theta$ が明らかであれば $\Delta X$ を求め、往時と復時でそれぞれ $\Delta X$ を電氣的に吐出タイミングを可変することで可能である。

【0019】位置ずれ $\Delta X$ は、装置本体および記録ヘッドの製造上の精度、インク吐出状態の変化が原因となり発生する。特に近年は高解像度化が進み、数ミクロンの精度が要求される一方で記録ヘッドが簡単に取り付け、交換できる安価な構成が求められており、製造上の精度を向上させることはコスト増加につながるため、容易に精度向上を行えない状況にある。

【0020】発熱素子（ヒータ）による熱エネルギーでインクを局所的に加熱し、発熱した気泡により吐出口内部で圧力変化を起こさせてインク吐出を行う方式のインクジェット記録装置の場合には、熱による吐出状態変化も位置ずれに影響する。そこで、本出願人は、インク液滴の吐出量のばらつき、記録ヘッド温度の変化、さらにヘッド駆動周波数の変化がインク液滴の吐出速度にどのように影響するか測定を行った。この結果、以下の図に示す。

【0021】図18はインク液滴の吐出量と吐出速度の関係を示す特性図である。

【0022】インク液滴の吐出量が大きいほど吐出速度は速くなり、両者は比例する。

【0023】図19は記録ヘッド温度とインク液滴の吐出量との関係を示す特性図である。インクに対し等価の熱エネルギーを与えた場合、記録ヘッド温度が上昇すると、記録ヘッド内のインクの粘性が低下するため、粘性抵抗が低下し、インク液滴の吐出量が増加する。このため、記録ヘッドの温度上昇によりインク液滴の吐出量が増加し、図18より明らかなようにインク液滴の速度も速くなる。

【0024】図20は記録ヘッドの駆動周波数とインク液滴の吐出速度との関係を示す特性図である。

【0025】ヘッドの駆動周波数が高くなると、インク

のリフィル（供給）速度が変化し、供給状態によりインクの吐出量も変化する。インクの供給が十分な低駆動周波数の場合にはインク液滴の吐出量も大きく、吐出速度は速くなる。一方、インクの供給が不足気味となる高周波数で駆動を行った場合には、インク液滴の吐出量が少なくなり吐出速度は遅くなる。

【0026】マルチパス印刷モードの場合には、走査記録回数や、一走査中で最大印刷できる画像量により実際の駆動周波数は変化する。従って、双方向の往復印刷を行う場合には記録ヘッドの温度や駆動周波数（印刷モード）に応じて印刷位置の補正を行う必要があるという課題がある。

【0027】また近年、高解像度化に伴いインク液滴の小液滴化が進められており、上述の変動による影響が一段と大きくなっている。しかしながら、装置が有する種々印刷モードによる駆動周波数や印刷中に変化する記録ヘッドの温度、さらに装置精度に起因するキャリッジ移動速度、記録ヘッド吐出口と被記録材表面の距離、インク液滴の中心吐出速度、インク液滴の吐出角度等により補正量が異なるため、全てを満足する補正量を決定することは困難であり、印刷する種々条件により補正量を校正する作業は効率が悪く、極力高効率で補正量の校正作業を行う必要がある。

【0028】本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、その目的は、最小限の作業で常に位置ずれのない良好な画像記録を行うことのできる記録装置および記録方法を提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の装置は、インク吐出口を有する記録手段に対し所定距離離間した被記録材を前記記録手段を移動させて走査し、前記インク吐出口よりインクを吐出して前記被記録材に画像を記録する記録装置であって、前記記録手段の移動速度と前記インクの吐出速度に対する第1の補正係数を算出する手段と、前記第1の補正係数に対応した第2の補正係数を備えたテーブルと、前記第1の補正係数と前記第2の補正係数から前記記録手段の移動に対する記録位置の補正量を算出する手段と、前記補正量を基に前記インクの吐出タイミングを制御し、前記記録手段の移動による前記被記録材上の前記画像の位置ずれを補正する手段とを具備したことを特徴とする。

【0030】また、請求項2に記載の本発明の装置は、インク吐出口を有する記録手段に対し所定距離離間した被記録材を前記記録手段を移動させて走査し、前記インク吐出口より所定タイミングでインクを吐出して前記被記録材に画像を記録する記録装置であって、前記記録手段の移動速度と前記インクの吐出速度に対する第1の補正係数を算出する手段と、前記第1の補正係数に対応した第2の補正係数を備えたテーブルと、前記第2の補正

係数から前記記録手段の移動に対する記録位置の補正量を算出する手段と、前記補正量を基に前記インクの吐出タイミングを制御し、前記記録手段の移動による前記被記録材上の前記画像の位置ずれを補正する手段とを具備したことを特徴とする。

【0031】ここで、前記第1の補正係数は、前記記録手段と前記被記録材との距離を可変して複数算出されてもよい。

【0032】ここで、複数の記録モードを設定する手段をさらに具備し、前記記録手段は双方向走査を行って一回の走査で前記画像のうち設定された記録モードに応じた所定量を記録し、前記第2の補正係数は前記複数の記録モードに対応することもできる。

【0033】ここで、前記記録手段の温度を検出する手段をさらに具備し、前記第2の補正係数は検出された前記記録手段の温度に対応することもできる。

【0034】さらに、複数の記録モードを設定する手段と、前記記録手段の温度を検出する手段とをさらに具備し、前記記録手段は双方向走査を行って一回の走査で前記画像のうち設定された記録モードに応じた所定量を記録し、前記第2の補正係数は前記複数の記録モードと検出された前記記録手段の温度に対応することもできる。

【0035】上記目的を達成するために、請求項7に記載の本発明の方法は、インク吐出口を有する記録手段に対し所定距離離間した被記録材を前記記録手段を移動させて走査し、前記インク吐出口より所定タイミングでインクを吐出して前記被記録材に画像を記録する記録方法であって、前記記録手段の移動速度と前記インクの吐出速度に対する第1の補正係数を算出するステップと、テーブルを参照して前記第1の補正係数に対応した第2の補正係数を求めるステップと、前記第1の補正係数と前記第2の補正係数から前記記録手段の移動に対する記録位置の補正量を算出するステップと、前記補正量を基に前記インクの吐出タイミングを制御し、前記記録手段の移動による前記被記録材上の前記画像の位置ずれを補正するステップとを具備したことを特徴とする。

【0036】また、請求項8に記載の本発明の方法は、インク吐出口を有する記録手段に対し所定距離離間した被記録材を前記記録手段を移動させて走査し、前記インク吐出口よりインクを吐出して前記被記録材に画像を記録する記録方法であって、前記記録手段の移動速度と前記インクの吐出速度に対する第1の補正係数を算出するステップと、テーブルを参照して前記第1の補正係数に対応した第2の補正係数を求めるステップと、前記第2の補正係数から前記記録手段の速度に対する記録位置の補正量を算出するステップと、前記補正量を基に前記インクの吐出タイミングを制御し、前記記録手段の移動による前記被記録材上の前記画像の位置ずれを補正するステップとを具備したことを特徴とする。

【0037】ここで、前記第1の補正係数は、前記記録

手段と前記被記録材との距離を可変して複数算出されることもできる。

【0038】ここで、複数の記録モードを設定するステップをさらに具備し、前記記録手段は双方向走査を行って一回の走査で前記画像のうち設定された記録モードに応じた所定量を記録し、前記第2の補正係数は前記複数の記録モードに対応することもできる。

【0039】ここで、前記記録手段の温度を検出するステップをさらに具備し、前記第2の補正係数は検出された前記記録手段の温度に対応することもできる。

【0040】さらに、複数の記録モードを設定するステップと、前記記録手段の温度を検出するステップとをさらに具備し、前記記録手段は双方向走査を行って一回の走査で前記画像のうち設定された記録モードに応じた所定量を記録し、前記第2の補正係数は前記複数の記録モードと検出された前記記録手段の温度に対応することもできる。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0042】（第1の実施の形態）図1は本発明にかかるシリアルスキャン型式のカラーインクジェット記録装置の第1の実施の形態の要部構成を示す斜視図である。なお、本発明は、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の記録装置に適用できる。

【0043】図1において、ブラック（K）インクを吐出する吐出列を有するブラックインク用記録ヘッド1Kと、シアン（C）インクを吐出する吐出列を有するシアンインク用記録ヘッド1Cとマゼンタ（M）インクを吐出する吐出列を有するマゼンタインク用記録ヘッド1Mと、イエロー（Y）インクを吐出する吐出列を有するイエローインク用記録ヘッド1Yとが、キャリッジ2に互いに所定距離離間して搭載してある。たとえば用紙やプラスチック薄板からなる被記録材は、搬送ローラ（不図示）を経て排紙ローラ3、4に挟持され、不図示の搬送モータの駆動に伴い矢印A方向（副走査方向）に送られる。

【0044】キャリッジ2は、ガイドシャフト5およびエンコーダ6により案内支持されている。エンコーダ6は、キャリッジ2の移動速度を検知するための周知の構成のリニアエンコーダである。キャリッジ2は、駆動ベルト7、8を介してキャリッジモータ9の駆動によりガイドシャフト5に沿って往復移動させられる。各記録ヘッド1Y、1M、1C、1Kの被記録材と対向する表面（吐出口形成面）には複数の吐出口（ノズル）が設けられており、各吐出口の内部（液路）にはインク吐出用の熱エネルギーを発生する発熱素子（電気／熱エネルギー変換体）が設けられている。エンコーダ6の読み取り信号のタイミングに従い、この発熱素子を画像情報に応じた記録信号に基づいて駆動し、ブラック（K）、シアン

(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の順に被記録材上にインク液滴を飛翔、付着させることで画像を形成することができる。

【0045】記録領域外に選定されたキャリッジ2のホームポジションには、キャップ部10をもつ回復ユニット11が配設され、インク吐出の安定性を保っている。また、12は記録ヘッド1の吐出口形成面をクリーニングするためのクリーニングブレードである。記録ヘッド1へのインク供給は、キャリッジ2上の不図示のサブタンクを介して供給チューブ13を通じてインクタンク14より行われる。各記録ヘッドおよびインクカートリッジは、必要に応じて交換可能な構成となっている。

【0046】本実施の形態における記録装置では、インクを供給チューブ13を介して各記録ヘッドへ供給しているが、インクタンクを記録ヘッドと同じキャリッジ上に搭載し、直接記録ヘッドへインクを供給するような構成としても良い。

【0047】図2は本実施の形態における記録装置の構成を示すブロック図である。

【0048】20は記録装置を示している。21は、記録装置20内部のアドレス信号、制御信号、データを伝送するバスラインを示している。22は画像信号を入力する画像入力部であり、本実施の形態においては、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の4色の画像信号を入力する。

【0049】23は、記録装置20全体をROM24中の各種プログラムに基づいて制御するCPUを示している。このCPU23中において、24は制御プログラム、エラー処理プログラム、後述シーケンスの位置補正プログラム、CPU23を動作させるためのプログラム等を格納しているROMを示す。25は、ROM24中の各種プログラムのワークエリアおよびエラー処理時の一時退避エリアとして用いるRAMを示している。またこのRAM25の一部には、後述シーケンスで求めた補正值を一時保持するNVRAMも含まれる。そして、26は画像入力部22で得た入力画像信号に対し所定の信号処理を行う画像信号処理部を示しており、27は印刷開始等のオペレーションを行うための操作部を示している。28は印刷モードを設定する印刷モード設定部であり、操作部27の操作に応じ設定部28によりモードを選択設定できる。

【0050】29は各色の記録ドット位置を制御する記録ドット位置制御回路で、エンコーダの読み取り信号に応じてインク液滴の吐出タイミングを決定する吐出タイミング制御回路31に対してタイミングを指示する働きをする。記録ドット位置設定回路30は、後述のシーケンスにより往復印刷時のドット印刷位置のずれ量を算出し、印刷位置の補正量を設定する回路である。吐出タイミング制御回路31は、記録ドット位置制御回路29による指示の他、各色の記録ヘッドの間隔に応じたインク

液滴の吐出タイミングも補正制御している。

【0051】キャリッジ速度検知／取得部32は、エンコーダの読み取り信号のタイミングと装置が有する内部クロックのタイミングからキャリッジの速度を検知し取得する回路である。この回路により、種々印刷モード(記録モード)ごとに通常は固定値であるキャリッジ移動速度のばらつきを検出することができ、正確な位置補正が可能となる。33は、ブラックK、シアンC、マゼンタM、イエローYの4色の各記録ヘッド(図1の1K、1C、1M、1Yに相当する)によって被記録材にインクを吐出し画像を形成する記録部を示している。

【0052】図3は本実施の形態における画像信号処理部26および記録部31内の記録ヘッド制御回路を示すブロック図である。

【0053】34K、34C、34Mおよび34Yは、それぞれ、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の画像信号である。35K、35C、35Mおよび35Yは、受信した画像信号を一時的に格納する受信バッファである。36K、36C、36Mおよび36Yは、インクの吐出タイミングを制御するための記録用バッファである。

【0054】38K、38C、38Mおよび38Yは、シフトクロックにより動作するシフトレジスタ37K、37C、37Mおよび37Yにより各色の記録ヘッド／ドライバ1K、1C、1M、1Yのインク吐出を行わせるための記録素子に振り分けられる、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)およびイエロー(Y)の信号である。なお、各シフトレジスタ37K、37C、37M、37Yの段数は、それぞれのヘッドの吐出口の数と同数になるように構成されている。

【0055】記録ヘッド位置設定回路30の設定した補正量により、記録ドット位置制御回路29が吐出タイミング制御回路31に印字位置の補正を指示する。吐出タイミング制御回路31は、記録用バッファ36K、36C、36M、36Yのデータ出力タイミングを制御し、各記録ヘッドの吐出制御が行われる。

【0056】図4は補正係数の算出方法を示すフローチャートである。

【0057】この算出方法は、記録ヘッドの吐出口と被記録材表面の距離を変更できない構成の装置に用いることができる。

【0058】まず、ステップS401で位置ずれの初期値を設定する。この初期値には、装置の各部品の公差値の中心値から求めた $L_0$ 、 $V_{cr0}$ 、 $V_{drop0}$ 、 $\theta_0$ により式(1)を用いて算出した $\Delta X_0$ を使用する。 $L_0$ はインク吐出口と被記録材表面の距離、 $V_{cr0}$ は記録ヘッド(キャリッジ)の移動速度、 $V_{drop0}$ はインク液滴の吐出速度、 $\theta_0$ はインク液滴の吐出角度である。続くステップS402では、調整用パターンを出力する。

【0059】ここで、本実施の形態で用いる調整用パタ

ーンを図5に示す。

【0060】51は、往復印刷により印刷した罫線パターンである。罫線パターン51は、往復印刷を行う際に往方向印刷時と復方向印刷時でそれぞれ所定量位置をずらして複数種印刷したものである。52は、異なる条件で印刷した各罫線パターン51に対応した番号(1, 2, ..., 11)である。調整用パターン50は、初期値 $\Delta X_0$ を使用して装置の各部品が公差の中心値である場合、すなわち設計中心である場合には、罫線パターンの状態が最適になる番号が罫線パターン群の中心(図5の例では6番)となるように初期校正して出力する。

【0061】図15で説明したように、往時と復時でそれぞれ $\Delta X_0$ ずつ理想位置からずれが生じるため、最適罫線パターンを印刷する際には $2 \times \Delta X_0$ 分の距離を補正することになる。 $2 \times \Delta X_0$ 分の距離の補正は、エンコーダから得た信号に基づき吐出タイミングを制御することで行われる。最適パターンを中心にずれ量がプラス側、マイナス側にそれぞれ往時の復時の距離を所定距離分ずらして、複数種の罫線パターン51を印刷する。図\*

$$\Delta X_0 + \Delta X_c = \frac{L}{V_{\text{drop}} \times \sin \theta} \times V_{\text{cr}} \quad (2)$$

【0064】であるから、

【0065】

$$\alpha = \frac{L}{V_{\text{drop}} \times \sin \theta} \quad (3)$$

【0066】とすると $\alpha$ は、

【0067】

$$\alpha = \frac{\Delta X_0 + \Delta X_c}{V_{\text{cr}}} \quad (4)$$

【0068】となる。なお、最適パターンの番号が6番であった場合、 $\Delta X_c = 0$ である。

【0069】ここで補正係数 $\alpha$ は、記録ヘッドのインク吐出口と被記録材の距離 $L$ とインク液滴の吐出速度 $V_{\text{drop}}$ 、インク液滴の吐出角度 $\theta$ のそれぞれの公差成分を含む

$$\Delta X_n = \alpha \times V_{\text{cr}}$$

(5)式より、補正係数 $\alpha$ が決まればずれ量 $\Delta X_n$ の変動要因はキャリッジの移動速度 $V_{\text{cr}}$ のみとなることがわかる。

【0071】キャリッジの移動速度は、キャリッジ速度検知/取得部32により最適な値を得ることができるため、種々印刷モードにより異なるキャリッジの移動速度を用いる場合でも、常に最適なずれ量を算出することが可能となる。

【0072】次にステップS406で、 $2 \times \Delta X_n$ のずれ量を補正した確認パターンを印刷出力する。確認パターンが往時と復時でずれがなく問題なければ、ステップS407で調整を終了する。確認パターンにずれがあり直線性がなければ、ステップS401~S407を繰り返して確定した補正係数 $\alpha$ は、NVRAM(NONVOLATILE RAM)等の書換可能な不揮発性メモリに記憶される。調

\*5の本例では、両側に $\pm 10 \mu\text{m}$ ずつずらして印刷している。6番を中心に番号が少ない方がプラス側に $10 \mu\text{m}$ ずつずれ量が大きく、番号が多い方がマイナス側に $10 \mu\text{m}$ ずつずれ量を大きくした罫線パターンを印刷している。ここで、罫線パターンの最適状態とは往時と復時でずれがなく、罫線が直線として視認できるものである。

【0062】図4に戻って説明すると、次にステップS403で調整用パターン50の中から往時と復時の印刷位置が最も一致している最適パターンを選択する。図5の例では6番が最適状態であるが、他の番号である場合にはその番号のパターンを選択する。ステップS404では、補正量 $\Delta X_c$ を取得する。ステップS403で最適パターンの番号が4番であった場合には、補正量 $\Delta X_c$ は $+20 \mu\text{m}$ となる。次にステップS405で、以下のとおり補正係数 $\alpha$ を算出する。

【0063】

【数2】

※【数3】

※

★【数4】

★

30☆んでいる。補正係数 $\alpha$ が算出した後は、新たなずれ量 $\Delta X_n$ の算出を次式で行う。

【0070】

【数5】

(5)

整用パターンには本実施の形態では罫線パターンを用いたが、ずれに対して視認性が高い他のパターンでも良い。

【0073】補正係数を算出する作業を装置に指示する場合や最適パターンの選択設定は装置の操作部により行っても良いし、装置に接続しているホストコンピュータから送信するコマンド信号により行っても良い。また、パターン群の判別として本実施の形態では番号を用いたが、アルファベットや操作部のボタンの位置を示すイラスト等の別の表示を用いても良い。

【0074】各罫線パターンを往時と復時において最適中心位置からずらす量は、本実施の形態では $\pm 10 \mu\text{m}$ ずつとしていたが、この値に限定されことなく視認性が良い量を変化させれば良い。同様に、各罫線パターンの数についても本実施の形態に限定されことなく、視



認性が低下しない範囲で増減させて良い。

【0075】図6は補正係数の別の算出方法を示すフローチャートである。

【0076】この算出方法は、記録ヘッドの吐出口と被記録材表面の距離を変更できる構成の装置に用いることができる。このような装置においては、被記録材の厚みに応じて記録ヘッドの吐出口面が被記録材に接するのを防止することができ、記録ヘッドの保護、印刷済画像の汚れを防止することができ、さらに印刷可能な被記録材の種類も増やすことができる。ここでは、キャリッジの位置を可動させることで記録ヘッドのインク吐出口と被記録材表面の距離をL1またはL2 (L1 < L2) に可変できる装置について説明する。

【0077】まず最初に、記録ヘッドの吐出口と被記録材表面の距離がL1である場合の補正係数算出について説明する。

【0078】ステップS601で位置ずれの初期値を設\*

$$\Delta X_0 + \Delta X_{1c} = \frac{L_1}{V_{drop} \times \sin \theta} \times V_{cr} \quad (6)$$

【0082】であるから、

【0083】

$$\alpha = \frac{L_1}{V_{drop} \times \sin \theta} \quad (7)$$

【0084】とするとαは、

【0085】

$$\alpha = \frac{\Delta X_0 + \Delta X_{1c}}{V_{cr}} \quad (8)$$

【0086】となる。

【0087】補正係数αは、記録ヘッドのインク吐出口と被記録材の距離L1とインク液滴の吐出速度Vdrop、インク液滴の吐出角度θのそれぞれの公差成分を含んで☆

$$\Delta X_{1n} = \alpha \times V_{cr}$$

次にステップS606で、2ΔX<sub>1n</sub>分のずれ量を補正した確認パターンを印刷出力する。確認パターンにずれがなく問題なければ、ステップS607で調整を終了する。確認パターンにずれがあれば、ステップS601～S607を繰り返して調整を終了する。調整終了するとステップS608でキャリッジのポジションを変更し、記録ヘッドのインク吐出口と被記録材の距離をL2に変更する。

【0089】ステップS609で新たな位置ずれの初期値を設定する。この初期値には、前述のΔX<sub>1n</sub>を使用する。ステップS610では、調整用パターンを出力する。往時と復時でそれぞれΔX<sub>1n</sub>ずつ理想位置からずれが生じるため、最適野線パターンを印刷する際には2×ΔX<sub>1n</sub>分の距離を補正することになる。2×ΔX<sub>1n</sub>分の距離の補正は、エンコードから得た信号に基づき吐出タ

$$\Delta X_{1n} + \Delta X_{2c} = \frac{L_2}{V_{drop} \times \sin \theta} \times V_{cr} \quad (10)$$

【0092】であるから、

\* 定する。この初期値には、装置の各 부품の公差値の中心値から求めたL<sub>0</sub>、V<sub>cr0</sub>、V<sub>drop0</sub>、θ<sub>0</sub>により式

(1)を用いて算出したΔX<sub>0</sub>を使用する。ステップS602では、調整用パターンを出力する。ここで用いる調整パターン1は図5に示したものと同一で良く、その説明を省略する。

【0079】次にステップS603で、調整用パターン50の中から往時と復時の印刷位置が最も一致している最適パターンを選択する。図5の例では6番が最適状態であるが、他の番号である場合にはその番号のパターンを選択する。ステップS604では補正量ΔX<sub>1c</sub>を取得する。ステップS603で最適パターンの番号が4番であった場合には、この補正値は+20μmとなる。

【0080】次にステップS605で、以下のとおり補正係数αを算出する。

【0081】

【数6】

20※【数7】

※

★【数8】

★

☆ いる。補正係数αを算出した後は、新たなずれ量ΔX<sub>1n</sub>の算出を次式で行う。

【0088】

【数9】

(9)

◆ イミングを制御することで行われる。最適パターンを中心にずれ量がプラス側、マイナス側にそれぞれ往時と復時の位置を所定距離分ずらして複数種の野線パターンを印刷する。この例では、図5と同様に±10μmずつずらして印刷している。したがって、6番を中心に番号が少ない方がプラス側に10μmずつずれた量が大きくなり、番号が大きい方がマイナス側に10μmずつずれた量を大きくした野線パターンを印刷する。

【0090】次に、ステップS611で調整用パターンの中から往時と復時の印刷位置が最も一致している最適パターンを選択する。ステップS612では補正量ΔX<sub>2c</sub>を取得する。次にステップS612で、以下のとおり補正係数βを算出する。

【0091】

【数10】

(10)

50 【0093】

【数11】

$$\beta = \frac{L_2}{L_1}$$

(11)

【0094】とすると、

\*【数12】

【0095】

\*

$$\Delta X_{1n} + \Delta X_{2c} = \alpha \times \beta \times V_{cr}$$

(12)

となる。

※【0097】

【0096】従って、補正係数 $\beta$ は次式で示される。 ※

【数13】

$$\beta = \frac{\Delta X_{1n} + \Delta X_{2c}}{\alpha \times V_{cr}}$$

(13)

【0098】ここで補正係数 $\beta$ は、 $L_1$ と $L_2$ の比の公差成分を含んでいる。補正係数 $\beta$ を算出した後は、新たなずれ量 $\Delta X_{2n}$ の算出を次式で行う。

★【0099】

【数14】

$$\Delta X_{2n} = \alpha \times \beta \times V_{cr}$$

(14)

(8)式と(13)式より、補正係数 $\alpha$ と $\beta$ が決まればキャリッジのポジションを可変しても $\alpha$ と $\beta$ を使い分けることで、ずれ量 $\Delta X_n$ の変動要因はキャリッジの移動速度 $V_{cr}$ のみとなることがわかる。

【0100】キャリッジの移動速度はキャリッジ速度検知/取得部32により最適な値を得ることができるため、種々印刷モードにより異なるキャリッジの移動速度を用いる場合でも、常に最適なずれ量を算出することが可能となる。

【0101】次にステップS614で、 $2 \times \Delta X_{2n}$ 分のずれ量を補正した確認パターン2を出力する。確認パターン2に往時と復時でずれがなく問題なければ、ステップS615で調整を終了する。ずれがあり直線性がなければステップS609～S615を繰り返して調整終了後、補正係数 $\alpha$ と $\beta$ を確定する。確定した補正係数 $\alpha$ と $\beta$ は、NVRAM等の書換可能な不揮発性メモリに記憶される。調整用パターンには、本実施の形態では罫線パターンを用いたが、ずれに対して視認性が高い他のパターンでも良い。

【0102】補正係数を算出する作業を装置に指示する場合や最適パターンの選択設定は装置の操作部により行っても良いし、装置に接続しているホストコンピュータから送信するコマンド信号で行っても良い。また、罫線パターン群の判別には本実施の形態では番号を用いたが、アルファベットや操作部のボタンの位置を示すイラスト等の別の表示を用いても良い。

【0103】各罫線パターンを往時と復時において最適中心位置からずらす量は、本実施の形態では $\pm 10 \mu m$ ずつとしていたが、この値に限定されことなく視認性が良い量を変化させれば良い。同様に、各罫線パターンの数についても本実施の形態に限定されことなく、視認性が低下しない範囲で増減させて良い。

【0104】キャリッジのポジション変更により記録ヘッドの吐出口と被記録媒体の距離を $L_1$ と $L_2$ の2種類に変更することが可能であるが、さらに多くの距離に設定可能な装置においても補正係数の算出は可能である。

この場合、記録ヘッドの吐出口と被記録媒体の距離が最短の場合と最良の場合で係数を算出し、その他の位置においては、予め設定した比率で補間することで求めることができる。

【0105】次に、上述の作業により求めた補正係数を用いて実際に所望画像を印刷する場合の補正方法を説明する。

【0106】図7に印刷モードの種類に応じて補正を行う場合のフローチャートを示す。

【0107】ステップS701で、補正係数を確定する調整が終了しているかを確認する。調整がまだ済んでいない場合には、図4、図6で示した補正係数調整ルーチンに戻る。ステップS701で調整が完了している場合には、ステップS702で印刷モードを設定させる。印刷モードは、操作部27の操作パネル等から指定された印刷モードや、装置に接続しているホストコンピュータから送信する印刷モード指定コマンド信号により判別する。ステップS703で補正テーブルを参照して、印刷モードに対応した補正係数を求める。

【0108】ところで、本実施の形態における種々印刷モードにはドットを間引いて操作するマルチパス印刷モードもあり、間引かず操作する1パス印刷モード時の一走査当たりの最大画像印刷量を100%とすると、2パス印刷モードの場合には一走査当たりの最大画像印刷量は50%、4パス印刷モードの場合には一走査当たりの最大画像印刷量は25%に減少する。このときの記録ヘッドの駆動周波数は、単純に次のようになる。それぞれのモードのキャリッジ速度が一定の場合、1パス印刷モードの最大画像印刷時の記録ヘッドの駆動周波数を $f$ とすると、2パス印刷モードの最大画像印刷時の記録ヘッドの駆動周波数は $(1/2) \times f$ 、4パス印刷モードの最大画像印刷時の記録ヘッドの駆動周波数は $(1/4) \times f$ となる。また、マルチパス印刷モードのキャリッジ速度が通常の2倍の場合には、2パス印刷モードの最大画像印刷時の記録ヘッドの駆動周波数は $f$ 、4パス印刷モードの最大画像印刷時の記録ヘッドの駆動周波数は

$(1/2) \times f$ となる。

【0109】しかしながら、マルチパス印刷時の一走査あたりの最大画像印刷量を減少させるため、原画像データをどのように間引いて印刷するかにより、記録ヘッドの上記駆動周波数は変化する。画像印刷時の記録ヘッドの駆動周波数は種々モードの最大画像印刷量やキャリッジ速度、さらに間引き方で異なるため、種々印刷モードに適した想定記録ヘッド駆動周波数や、装置および記録ヘッドの部品公差値を元に最適補正係数値を算出し、補正テーブルとして用意しておく。

【0110】図8は補正テーブルを示す説明図である。印刷モードに対応したこの補正テーブルは、j種類の印\*

$$\Delta Xf = k_{ij} \times \alpha \times Vcr$$

により、図6の作業手順で補正係数 $\alpha$ 、 $\beta$ を算出した場合には、

$$\Delta Xf = k_{ij} \times \alpha \times \beta \times Vcr$$

により最終補正量 $\Delta Xf$ を算出する。

【0115】そして、ステップS705で最終補正量を確定させる。確定後の最終補正量 $\Delta Xf$ は、ステップS706からステップS708の印刷工程で所望画像の印刷が終了するまで所定記憶箇所に記憶される。所望画像を印刷する際には、 $2 \Delta Xf$ 分だけ印刷位置の補正がなされるように、往方向走査時と復方向走査時のインク吐出タイミングを制御する。

【0116】本実施の形態では、キャリッジ速度に対して補正係数を算出し、補正テーブルを参照して各種印刷モードに対する補正量を確定して最適の補正を行い印刷を実行するので、印刷モードに応じてドット位置ずれのない良好な画像記録を行うことができる。

【0117】なお、上述一連の補正演算および制御は、電気回路のみのハードウェア的な処理により実行できる。また、ソフトウェアのみの処理、あるいは機能分離して電気回路とソフトウェアの併用処理のいずれによるものでも良く、補正演算および制御の処理の負荷が印刷動作に影響しないものがより好ましい。また特に、式

(15)の処理系において演算量を減少させるために、図18の補正テーブルにおいて $k_{ij} \times \alpha$ の演算結果を補正係数とすればより高速で処理を行える。

【0118】(第2の実施の形態)図9は本発明にかかる記録装置の第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0119】図9に示す記録装置90は図2の記録装置29とほぼ同一構成であり、同一構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。図9において、92は記録ヘッドの温度を検知し取得する記録ヘッド温度検知/取得部である。この記録ヘッド温度検知/取得部92は、記録ヘッドの吐出口近傍やインク吐出用の発熱ヒータ近傍にサーミスタやダイオードセンサを設けることにより構成することができる。

【0120】図10に記録ヘッドの温度に応じて補正を

\*刷モード(mode1~j)に対してそれぞれ補正係数 $\alpha_i (k_{ij})$ を備えている。

【0111】図7に戻って説明すると、ステップS703で補正テーブルから印刷モードmode1~modej中の補正係数 $\alpha_i$ に対応した補正係数 $k_{ij}$ を参照取得する。次にステップS704で、下記の演算式にしたがい最終補正量 $\Delta Xf$ を演算する。

【0112】図4の作業手順で補正係数 $\alpha$ を算出した場合には、

10 【0113】

【数15】

(15)

※【0114】

【数16】

(16)

行う場合のフローチャートを示す。

【0121】本実施の形態における補正係数 $\alpha$ や $\beta$ の算出方法は第1の実施の形態と同様なため、ここでは説明を省略する。

【0122】ステップS101で、補正係数 $\alpha$ や $\beta$ を算出する調整が終了しているかを確認する。調整がまだ済んでいない場合には図4、図6で示した補正係数算出作業に戻る。ステップS101で調整が完了している場合には、ステップS102で所望の画像を印刷開始するか否かを判断する。印刷を開始する場合にはステップS103に進み、記録ヘッドの温度を取得する。記録ヘッドの温度は、記録ヘッドの吐出口近傍やインク吐出用の発熱ヒータ近傍に設けたサーミスタやダイオードセンサからなる記録ヘッド温度検知/取得部92により検出する。ステップS104では、取得した記録ヘッドの温度を基に補正テーブルを参照し、記録ヘッド温度に対応した補正係数を求める。

【0123】図11に補正テーブルを示す。

【0124】記録ヘッドの温度に対応したこの補正テーブルには、記録ヘッド温度の変化による吐出量変化およびインク液滴の吐出速度の変化量と装置の部品の公差値を基に、各温度 $t_j$ に対しそれぞれi個の最適補正係数 $\alpha_i (k_{ij})$ を算出して用意しておく。記録ヘッド温度の変化による吐出量変化およびインク液滴の吐出速度の変化値は、部品公差の上限、中心、下限の記録ヘッドをそれぞれ用いて実際に特性を測定し、補正係数値を補間算出する。

【0125】ステップS105では、この補正テーブルから記録ヘッド温度 $t_1 \sim t_j$ について補正係数 $\alpha_i$ に対応した補正係数 $k_{ij}$ を参照取得する。図11中の記録ヘッド温度 $t_j$ には、所定温度間隔(例えば5度ごと)を持たせると良い。次にステップS105で、最終補正量を演算する。この演算式を以下に示す。

【0126】図4の作業手順で補正係数 $\alpha$ を算出した場

合には、

【0127】

$$\Delta Xf = k_{ij} \times \alpha \times Vcr$$

図6の作業手順で補正係数 $\alpha$ 、 $\beta$ を算出した場合には、

【0128】

$$\Delta Xf = k_{ij} \times \alpha \times \beta \times Vcr$$

により最終補正量 $\Delta Xf$ を算出する。

【0129】そして、ステップS106で最終補正量を確定させる。確定後の最終補正量 $\Delta Xf$ は、ステップS107で一走査分の印刷が終了するまで所定記憶箇所に記憶される。ここで一走査は一回の往復印刷を示すが、記録ヘッドの温度検出能力と補正量演算能力が印刷速度に影響がないほど高ければ、往方向印刷時とは別に復方向印刷時で補正し直すより好ましい。なお画像を印刷する際には、第1の実施の形態と同様に $2\Delta Xf$ 分だけ印刷位置の補正がなされるように、往方向印刷時と復方向印刷時のインク吐出タイミングを制御する。そして、ステップS108で画像印刷が終了したと判断するまで、ステップS103からステップS108の処理を繰り返す。

【0130】本実施の形態では、キャリッジ速度、被記録材との距離に対して補正係数を算出し、補正テーブルを参照して記録ヘッドの温度変化に対する補正量を確定して最適の補正を行い印刷を実行するので、記録ヘッドの温度変化に対してもドット位置ずれのない良好な画像記録を行うことができる。

【0131】なお、上述一連の補正演算および制御は、電気回路のみのハードウェア的な処理により実現できる。また、ソフトウェアのみの処理、あるいは機能分離して電気回路とソフトウェアの併用処理のいずれによるものでも良く、補正演算および制御の処理の負荷が印刷動作に影響しないものがより好ましい。また特に、式(15)の処理系においては演算量を減少させるために、図11の補正テーブルにおいて $k_{ij} \times \alpha$ の演算結果を補正係数とすればより高速で処理を行える。

【0132】(第3の実施の形態)図12は本発明にかかる記録装置の第3の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0133】図12に示す記録装置120は図2、図9の記録装置20、90とほぼ同一構成であり、同一構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0134】図13に印刷モードの種類と記録ヘッドの温度に応じて補正を行う場合のフローチャートを示す。

【0135】本実施の形態における補正係数 $\alpha$ や $\beta$ の算★

$$\Delta Xf = k_{ijk} \times \alpha \times Vcr$$

図6の作業手順で補正係数 $\alpha$ 、 $\beta$ を算出した場合には、

【0143】

$$\Delta Xf = k_{ijk} \times \alpha \times \beta \times Vcr$$

により最終補正量 $\Delta Xf$ を算出し、ステップS137で一走査分の印刷が終了するまで所定記憶箇所に記憶され

\*【数17】

\*

(15)

※【数18】

※

(16)

★出方法は第1の実施の形態と同様なため、ここでは説明を省略する。

【0136】ステップS131で、補正係数の $\alpha$ や $\beta$ を算出する調整が終了しているかを確認する。調整がまだ済んでいない場合には図4、図6で示した補正係数調整ルーチンに戻る。ステップS131で調整が完了している場合には、ステップS132で印刷モードを設定される。印刷モードは操作部27の操作パネル等から指定された印刷モードや、装置に接続しているホストコンピュータから送信する印刷モード指定コマンド信号により判別する。次に、ステップS133で所望の画像を印刷開始するか否かを判断する。

【0137】印刷を開始する場合には、ステップS134で記録ヘッドの温度を取得する。記録ヘッドの温度は、記録ヘッドの吐出口近傍やインク吐出用の発熱ヒータ近傍に設けたサーミスタやダイオードセンサからなる記録ヘッド温度検知/取得部92により検出する。ステップS135では、確定した印刷モードと取得した記録ヘッドの温度を基に補正テーブルを参照し、印刷モードと記録ヘッド温度に対応した補正係数を求める。

【0138】図14に補正テーブルを示す。

【0139】印刷モードと記録ヘッド温度に対応したこの補正テーブル中の補正係数には、先の第1、第2の実施の形態で述べたようにそれぞれj種類の印刷モード(mode1~j)とk種類の記録ヘッド温度( $t_1 \sim t_k$ )の組み合わせの種々条件に最適な値 $\alpha_i(k_{ijk})$ をあらかじめ用意しておく。

【0140】ステップS135では、この補正テーブル中の印刷モードmode1~modejと記録ヘッド温度 $t_1 \sim t_j$ 中の補正係数 $\alpha_i$ に対応した補正係数 $k_{ijk}$ を参照取得する。図14中の記録ヘッド温度 $t_j$ には、所定の温度間隔(例えば5℃ごと)を持たせると良い。次にステップS136で、最終補正量を演算する。

この演算式を以下に示す。

【0141】図4の作業手順で補正係数 $\alpha$ を算出した場合には、

【0142】

【数19】

(17)

☆【数20】

☆

(18)

る。ここで一走査は一回の往復印刷を示すが、記録ヘッドの温度検出能力と補正量演算能力が印刷速度に影響が

ないほど高ければ、往方向印刷時とは別に復方向印刷時で補正し直すことより好ましい。なお画像を印刷する際には、前記実施の形態と同様に  $2 \Delta X f$  分だけ印刷位置の補正がなされるように、往方向印刷時と復方向印刷時のインク吐出タイミングを制御する。そして、ステップ S 139 で画像印刷が終了したと判断するまで、ステップ S 134 からステップ S 139 の処理を繰り返す。

【0144】本実施の形態では、キャリッジ速度、被記録材との距離に対して補正係数を算出し、補正テーブルを参照して印刷モード、記録ヘッド温度に対する補正量を確定して最適の補正を行い印刷するので、印刷モードや記録ヘッドの温度変化に対してもドット位置ずれのない良好な画像記録を行うことができる。

【0145】なお、上述一連の補正演算および制御は、電気回路のみのハードウェア的な処理により実現できる。また、ソフトウェアのみの処理、あるいは機能分離して電気回路とソフトウェアの併用処理のいずれによるものでも良く、演算補正および制御の処理の負荷が印刷動作に影響しないものがより好ましい。また特に、式 (17) の処理系においては演算量を減少させるために、図 14 の補正テーブルにおいて  $k_{ijk} \times \alpha$  の演算結果を補正係数とすれば、より高速で処理を行える。

#### 【0146】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、第 1 および第 2 の補正係数を算出し記録条件に応じて補正量を演算算出することで常に位置ずれのない最適量の補正を行うことが可能であり、テクスチャの発生、色相変化によるむらの発生、解像度低下等による画像品位の劣化を著しく軽減させることができ、良好な画像記録を行うことができる。

【0147】さらに、種々条件が異なる多数の印刷モードを有する記録装置においても、最小限の調整作業のみで常に位置ずれのない良好な画像を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかるシリアルスキャン型式のインクジェット記録装置の第 1 の実施の形態の要部構成を示す斜視図である。

【図 2】本発明にかかる記録装置の第 1 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 3】第 1 の実施の形態における画像信号処理部および記録部内のヘッド制御回路を示すブロック図である。

【図 4】記録ヘッドの吐出口と被記録材表面の距離を変更できない装置に適用可能な補正係数の算出方法を示すフローチャートである。

【図 5】調整用パターン印刷の印刷例を示す説明図である。

【図 6】記録ヘッドの吐出口と被記録材表面の距離を変更できる装置に適用可能な補正係数を算出するフローチャートである。

【図 7】印刷モードの種類に応じて補正を行う場合のフローチャートである。

【図 8】印刷モードに対応した補正係数を有する補正テーブルを示す説明図である。

【図 9】本発明にかかる記録装置の第 2 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 10】記録ヘッドの温度に応じて補正を行う場合のフローチャートである。

【図 11】記録ヘッドの温度に対応した補正係数を有する補正テーブルを示す説明図である。

【図 12】本発明にかかる記録装置の第 3 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 13】印刷モードの種類と記録ヘッドの温度に応じて補正を行う場合のフローチャートである。

【図 14】印刷モードの種類と記録ヘッドの温度に対応した補正係数を有する補正テーブルを示す説明図である。

【図 15】記録ヘッドから吐出したインク液滴が被記録材上に付着する位置を示す説明図である。

【図 16】双方向印刷で野線を印刷した印刷画像の一例を示す説明図である。

【図 17】マルチパス印刷で均一なパターンを印刷した印刷画像の例を示す説明図である。

【図 18】インク液滴の吐出量と吐出速度の関係を示す特性図である。

【図 19】記録ヘッド温度とインク液滴の吐出量との関係を示す特性図である。

【図 20】記録ヘッドの駆動周波数とインク液滴の吐出速度との関係を示す特性図である。

#### 【符号の説明】

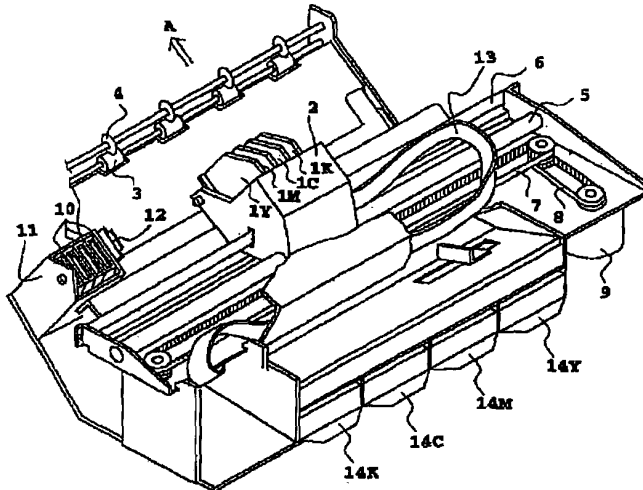
- 1 記録ヘッド
- 2 キャリッジ
- 3, 4 排紙ローラ
- 5 ガイドシャフト
- 6 エンコーダ
- 7, 8 駆動ベルト
- 9 キャリッジモータ
- 10 キャップ部
- 11 回復ユニット
- 12 クリーニングブレード
- 13 インク供給チューブ
- 14 インクタンク
- 15 吐出口
- 20, 90, 120 記録装置
- 21 バスライン
- 22 画像入力部
- 23 CPU
- 24 ROM
- 25 RAM
- 26 画像信号処理部
- 27 操作部
- 28 印刷モード設定部

- 23  
29 記録ドット位置制御回路  
30 記録ドット位置設定回路  
31 吐出タイミング制御回路  
32 キャリッジ速度検知/取得部  
33 記録部

24

- 92 記録ヘッド温度検知/取得部  
35 受信バッファ  
36 記録用バッファ  
37Y, 37M, 37C, 37K シフトレジスタ

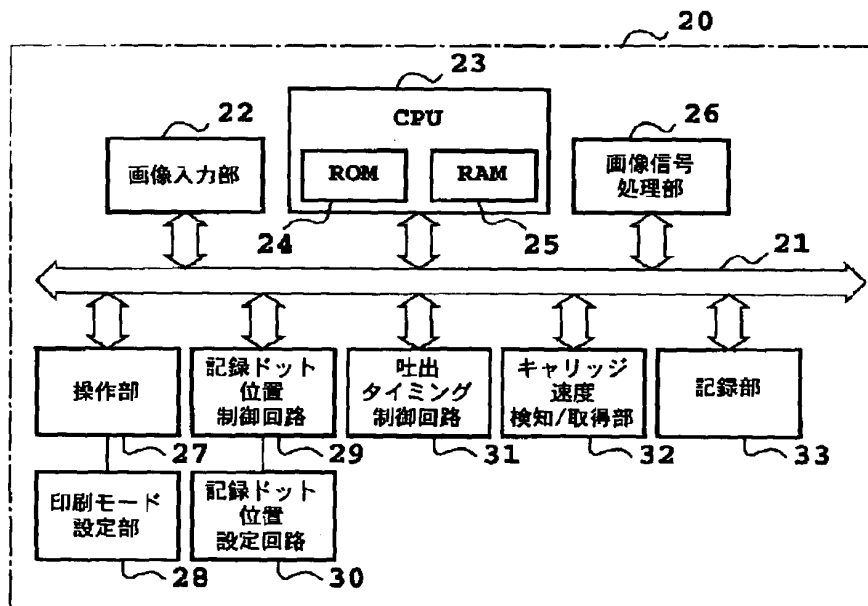
【図1】



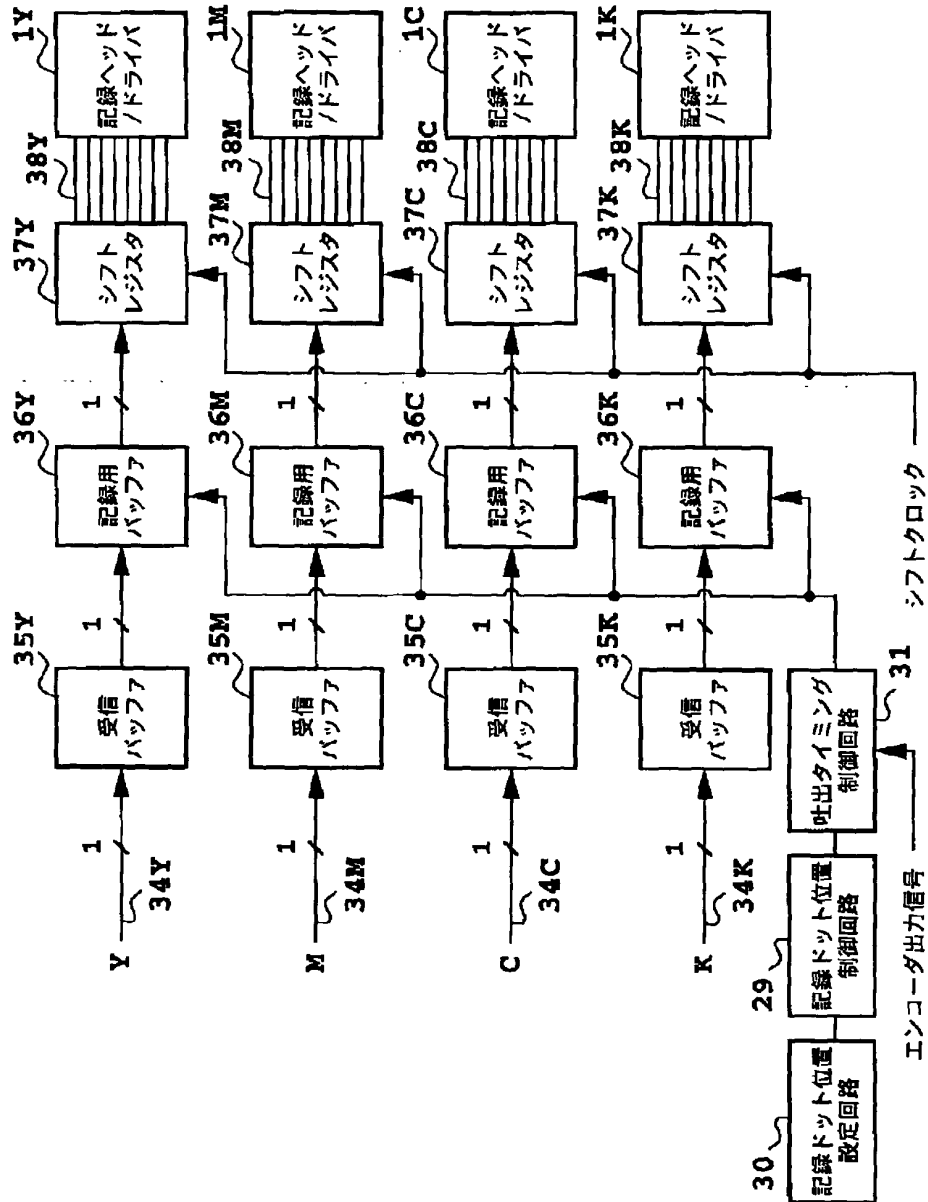
【図8】

補正係数	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	.....	$\alpha_i$
印刷モード					
mode1	k11	k21	k31	.....	k41
mode2	k12	k22	k32	.....	k42
mode3	k13	k23	k33	.....	k43
...	...	...	...	...	...
modej	k1j	k2j	k3j	.....	k4j

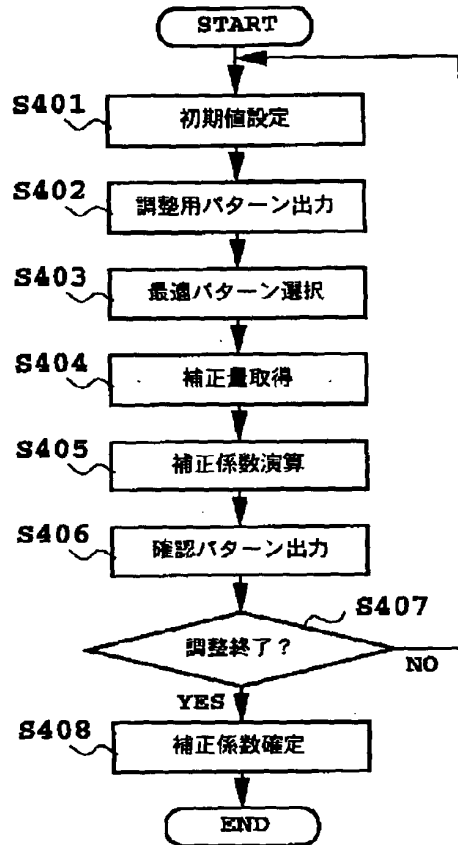
【図2】



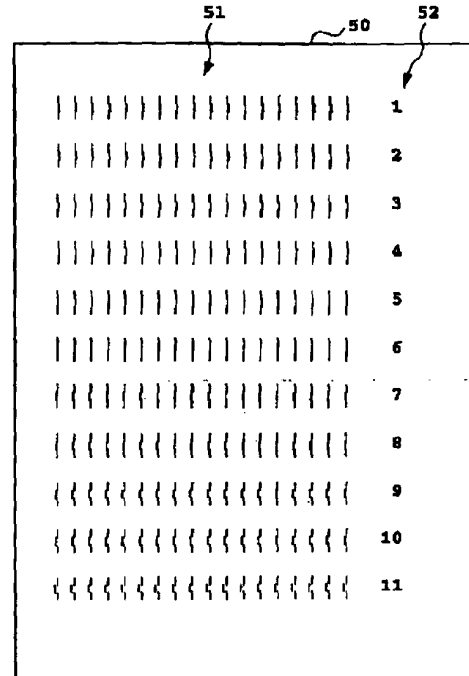
【図3】



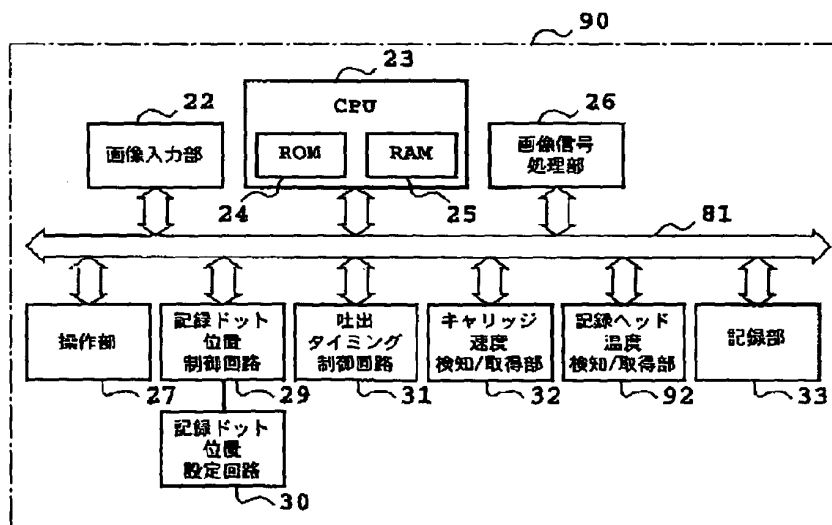
【図4】



【図5】

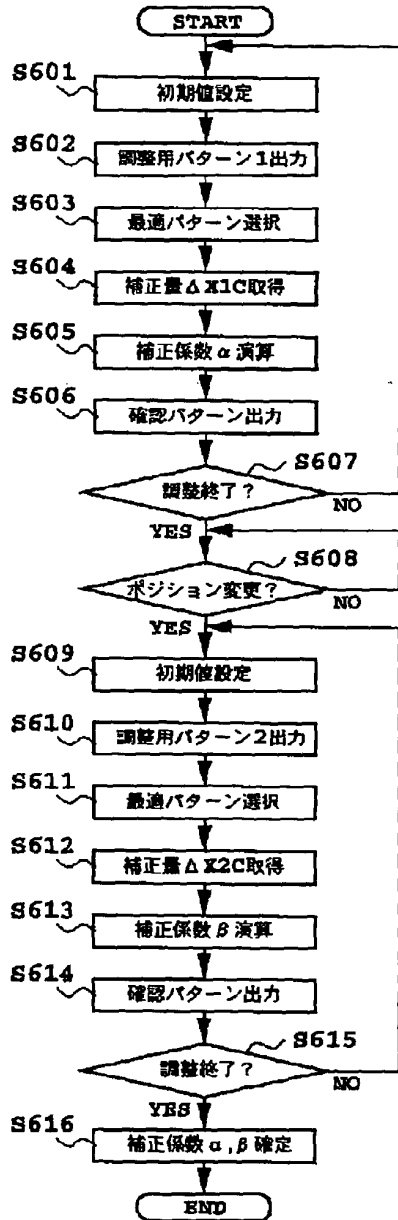


【図9】

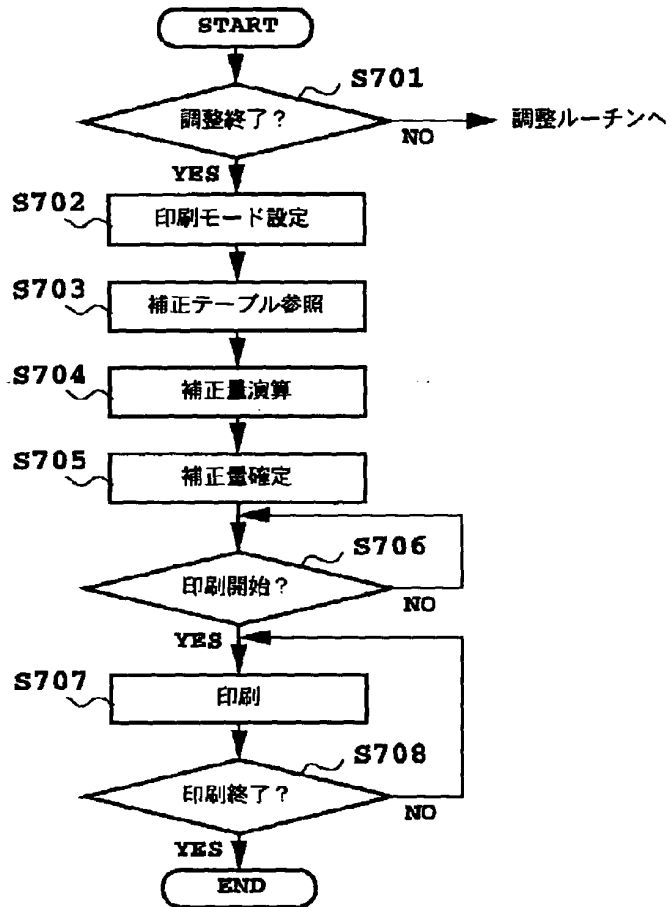




【図6】



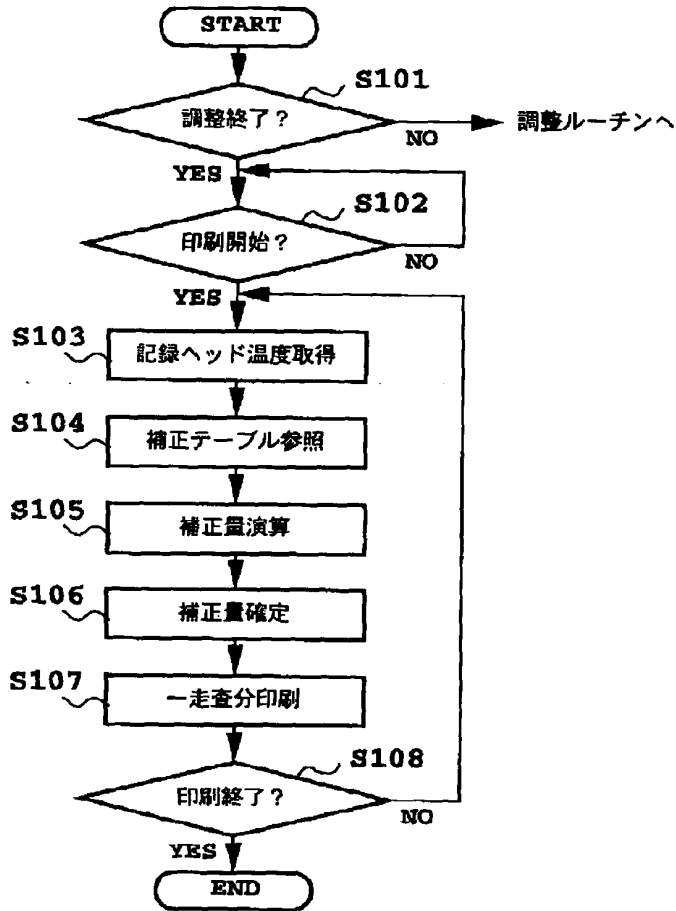
【図7】



【図11】

補正係数 ヘッド温度	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	.....	$\alpha_i$
$t_1$	$k_{11}$	$k_{21}$	$k_{31}$	.....	$k_{i1}$
$t_2$	$k_{12}$	$k_{22}$	$k_{32}$	.....	$k_{i2}$
$t_3$	$k_{13}$	$k_{23}$	$k_{33}$	.....	$k_{i3}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
$t_j$	$k_{1j}$	$k_{2j}$	$k_{3j}$	.....	$k_{ij}$

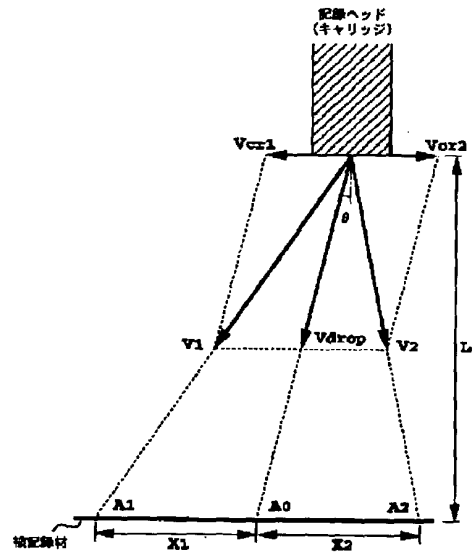
【図10】



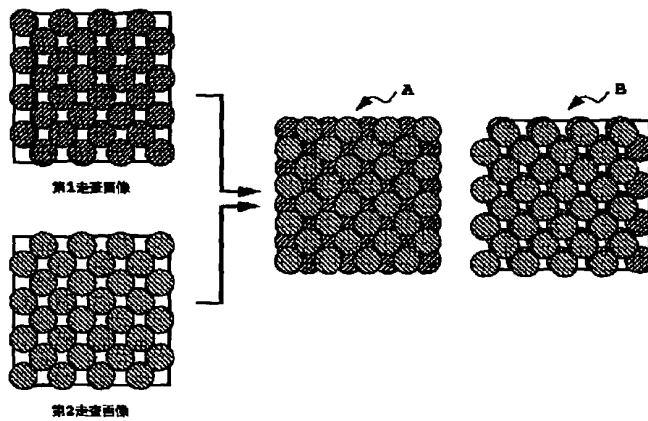
【図14】

印刷 モード	ヘッド温度	補正係数	$\alpha_1$	$\alpha_2$	.....	$\alpha_i$
mode1	t1	k111	k211	.....	k111	
	t2	k112	k212	.....	k112	
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
	tk	k11k	k21k	.....	k11k	
mode2	t1	k121	k221	.....	k121	
	t2	k122	k222	.....	k122	
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
	tk	k12k	k22k	.....	k12k	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
modej	t1	k1j1	k2j1	.....	k1j1	
	t2	k1j2	k2j2	.....	k1j2	
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
	tk	k1jk	k2jk	.....	k1jk	

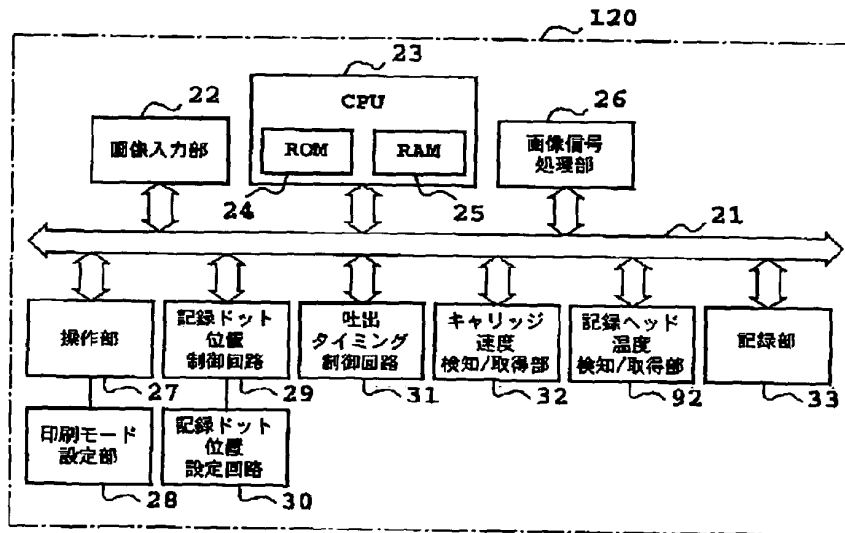
【図15】



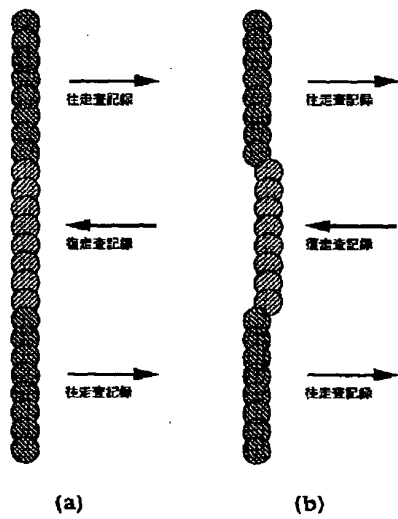
【図17】



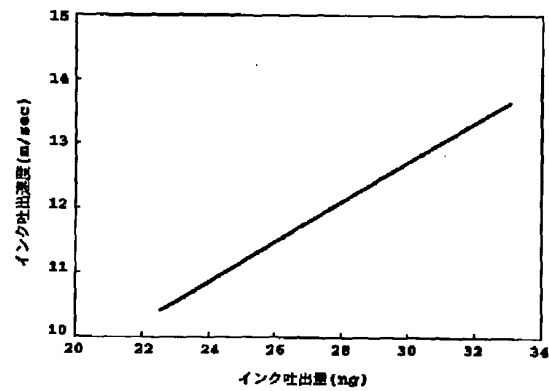
【図12】



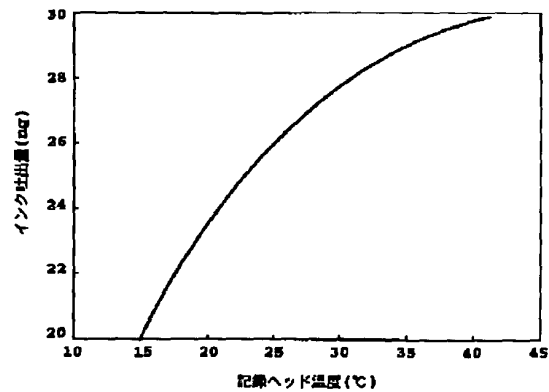
【図16】



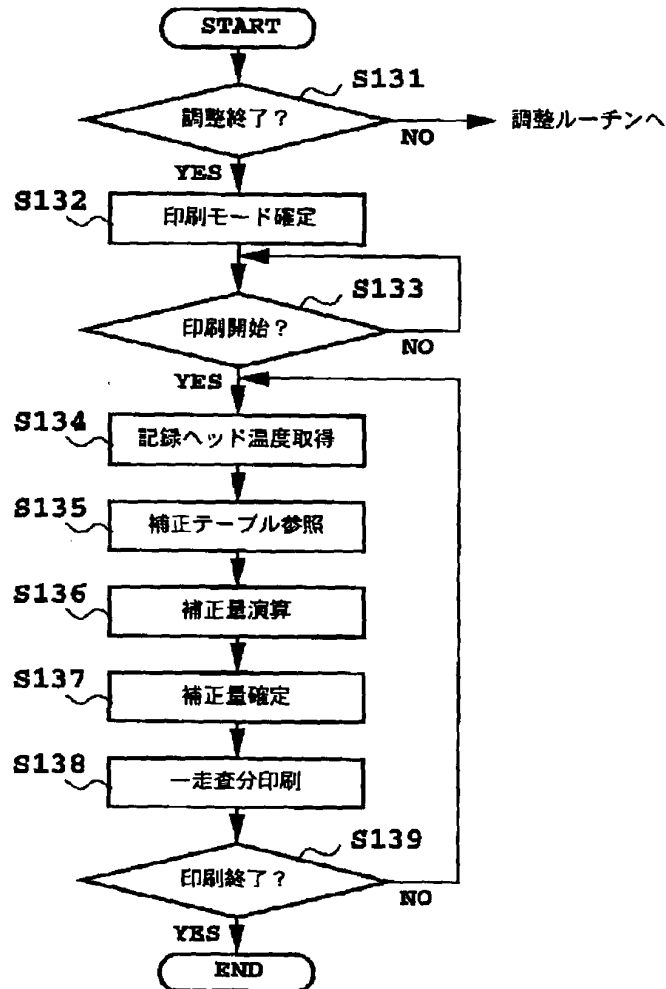
【図18】



【図19】



【図13】



【図20】

